

Cemaran *Escherichia Coli* pada Daging Ayam di Pasar Kota Tangerang Selatan

(Contamination of *Escherichia coli* in Chicken Meat at Markets in South Tangerang City)

Nurul Asila^{1*}, Denny Widaya Lukman², Hadri Latif²

¹Sekolah Kedokteran Hewan dan Ilmu Biomedis, IPB University

²Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Ilmu Biomedis, IPB University

*Penulis untuk korespondensi: dennylukman@apps.ipb.ac.id

Diterima: 26 Februari 2024, Disetujui: 29 September 2024

ABSTRAK

Daging ayam merupakan sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi. Masyarakat dengan mudah memperoleh daging ayam dari pasar. Kondisi pasar dapat memengaruhi tingkat kontaminasi bakteri. Bakteri yang sering ditemukan pada daging ayam adalah *Escherichia coli* (*E. coli*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *E. coli* pada daging ayam yang dijual di pasar di Kota Tangerang Selatan. Penelitian dilakukan di 6 pasar dengan sampel daging sebanyak 46 yang diperoleh dari masing-masing pedagang yang ada di setiap pasar. Sampel tersebut diuji menggunakan metode angka paling mungkin (*most probable number/MPN*) yang dilakukan berdasarkan SNI Nomor 2897 Tahun 2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Hasil yang didapatkan dari total 46 sampel memberikan hasil positif. Seluruh sampel memiliki nilai MPN >1×10¹ MPN/g. Standar ketentuan SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan adalah 1×10¹ MPN/g sehingga level kontaminasi *E. coli* yang ditemukan pada daging ayam di pasar di Kota Tangerang Selatan melampaui batas SNI

Kata kunci: angka paling mungkin (*most probable number/MPN*), daging ayam, *Escherichia coli*

ABSTRACT

Escherichia coli (*E. coli*) is one of the bacteria found in chicken meat. In general, *E. coli* is normal in the digestive tract of humans and healthy animals, but some strains of *E. coli* are pathogenic and can cause disease. *E. coli* contamination in chicken meat can be detected by the most probable number (MPN) calculation method. This study aims to determine the number of *E. coli* in chicken meat sold in markets in South Tangerang City. The study was conducted in 6 markets, with 46 meat samples. The samples were tested using the MPN method based on Indonesian National Standard No. 2897:2008 on the test method for microbial contamination in meat, eggs, and milk and their processed products. The standard of SNI 7388:2009 concerning the maximum limit of microbial contamination in food is 1×10¹ MPN/g. The results showed the highest percentage of *E. coli* contamination in chicken meat and over the maximum limit of the SNI 7388: 2009 standard is 75% from a total of 46 samples. This study concludes that the level of *E. coli* contamination found in chicken meat in markets in South Tangerang City exceeds the standard limit of SNI

Keywords: chicken meat, *Escherichia coli*, most probable number (MPN)

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan bahan makanan yang mengandung gizi tinggi, khususnya bagian dada dengan kandungan protein 23,3%, lemak 1,2%, dan abu 1,1%. Daging ayam memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, serta harga yang relatif murah. Berdasarkan alasan tersebut, daging ayam lebih banyak diminati oleh masyarakat jika dibandingkan dengan daging sapi (Bakara et al., 2014).

Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (PUSDATIN, 2022), perkembangan konsumsi daging ayam ras pedaging masyarakat Indonesia per kapita selama 10 tahun terakhir (2012–2022) cenderung terus meningkat sebesar 7,39% per tahun. Peningkatan konsumsi nasional daging ayam didukung pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan penduduk dan peningkatan pengetahuan gizi oleh masyarakat akan manfaat mengonsumsi protein hewani.

Masyarakat pada umumnya membeli daging ayam di pasar, baik pasar tradisional maupun pasar modern. Pasar modern memiliki tempat yang bersih, luas, dan tempat penjual yang terpisah di setiap jenis barang dan bahan pangan yang dijual. Pasar tradisional dikenal dengan tempat yang kumuh, kotor, padat, dan sempit. Pasar merupakan salah satu tempat yang memiliki kemungkinan kontaminasi dan tempat berkembangbiakan mikroorganisme yang tinggi (Ibrahim et al., 2017). Kota Tangerang Selatan merupakan salah satu kota dari Provinsi Banten. Kota Tangerang Selatan termasuk kota metropolitan yang terletak di bagian barat kota Jakarta. Di kota tersebut terdapat pasar tradisional dan pasar modern yang menjadi pusat ekonomi masyarakat setempat.

Daging ayam yang dijual di pasar pada umumnya diletakkan terbuka di atas meja tanpa adanya pengaturan suhu dan jarang mempedulikan aspek kebersihan tempat penjualan (Hajrawati et al., 2016). Daging ayam yang dijual di pasar sangat rentan terhadap cemaran mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme yang dapat mencemari daging ayam adalah bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). Adanya potensi *E. coli* mencemari daging ayam yang dijual di pasar, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi cemaran *E. coli* pada daging ayam yang dijual di pasar modern dan tradisional di Kota Tangerang Selatan.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2022 sampai dengan Januari 2023. Sampel daging ayam

potong diperoleh dari pedagang di pasar modern dan tradisional di Kota Tangerang Selatan. Data nama-nama pasar diperoleh dari data Dinas Perindustrian dan Perdagangan (DISPERINDAG) Kota Tangerang Selatan. Penentuan pasar dipilih berdasarkan kecamatan di Kota Tangerang Selatan yang terdapat pasar modern dan tradisional. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, Institut Pertanian Bogor. Pasar yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data pasar modern dan tradisional terpilih di Kota Tangerang Selatan

Kecamatan	Nama Pasar Modern	Nama Pasar Tradisional
Serpong	Pasar Modern BSD (M1)	Pasar Serpong (T1)
Serpong Utara	Pasar 8 (M2)	Pasar Jeulupang (T2)
Ciputat Timur	Pasar Modern Bintaro Sektor 2 (M3)	Pasar Bintaro Sektor 2 (T3)

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daging ayam, *buffered peptone water* (BPW) 0,1% (Oxoid® CM0509), *lauryl sulphate tryptose broth* (LSTB) (Oxoid® CM0451), *nutrient agar* (NA) (Oxoid® CM0003), *Escherichia coli broth* (ECB) (Oxoid® CM0853), *eosin methylene blue agar* (EMBA) (Oxoid® CM0069), *methyl red* (MR), *Voges-Proskauer* (VP) *broth*, KOH, *Koser citrate broth* (KCB), *citrate broth*, reagen Kovac, dan *ice gel pack*.

Alat yang digunakan antara lain kantong plastik steril, cawan petri, tabung reaksi, tabung Durham, rak tabung sampel, pipet volumetrik, Erlenmeyer, gunting, pinset, jarum inokulasi (ose), *stomacher*, pembakar bunsen, timbangan, pengocok tabung (Vortex), inkubator, *water bath*, lemari steril, lemari pendingin, dan *cool box*.

Pengambilan Sampel

Penentuan ukuran sampel dengan metode *simple random sampling* dengan menggunakan rumus Martin et al., (1987). Dengan tingkat konsidensi 95% dan galat yang diinginkan 0,05 serta asumsi prevalensi untuk *E. coli* 27%. Besaran sampel sebanyak 46 diambil secara acak proporsional dari tiga lokasi pasar modern dan tiga lokasi pasar tradisional (Tabel 2). Pengambilan sampel daging ayam potong di pasar modern dan

tradisional pada pukul 07.00–09.00 WIB. Sampel diambil dalam keadaan segar dan sampel yang digunakan berupa setengah bagian belakang tubuh ayam (paha sampai kloaka). Sampel daging diambil secara aseptik dan dimasukkan ke dalam kantong plastik steril, diberi label sesuai lokasi pengambilan, dan ditempatkan dalam cool box bersuhu 4–10°C.

Tabel 2 Rincian besaran sampel

Lokasi	Kode pasar	Jumlah sampel
Pasar modern	M1	10
	M2	10
	M3	9
Total sampel pasar modern		29
Pasar tradisional	T1	4
	T2	6
	T3	7
Total sampel pasar tradisional		17

Analisis Data

Data dari setiap pengujian dianalisis secara statistik menggunakan Microsoft Excel® 2016 dan deskriptif yang merujuk pada SNI 3924:2023 tentang Karkas dan Daging Ayam Ras sebagai acuan standar kualitas mikrobiologis daging ayam yang baik.

HASIL

Jumlah *Escherichia coli*

Daging ayam yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar di Kota Tangerang Selatan. Rata-rata jumlah *E. coli* pada daging ayam dari pasar modern (481,8±318,1 MPN/g) lebih rendah nyata ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan pasar tradisional (1033,9±154,2 MPN/g). Hasil pada masing-masing pasar ditampilkan dalam Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata jumlah *E. coli* paling banyak pada daging ayam dari pasar modern terdapat pada M3 (575,5±380,3 MPN/g) dan dari pasar tradisional terdapat pada T2 (1100,0±0 MPN/g). Jumlah *E. coli* pada daging ayam paling sedikit dari pasar modern terdapat pada M2 (370,0±258,3 MPN/g) dan dari pasar tradisional terdapat pada T3 (993,3±238,5 MPN/g). Hasil dari penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Haq (2019) yang menunjukkan rata-rata jumlah *E. coli* paling sedikit (643±170,3 MPN/g) terdapat pada kulit ayam pedaging dari pasar swalayan dan paling banyak (940±204,3 MPN/g) terdapat pada kulit ayam pedaging dari pasar tradisional di Bogor.

Tabel 3 Rata-rata jumlah *E. coli* pada daging ayam di Pasar Modern dan Tradisional Kota Tangerang Selatan

Lokasi	Kode pasar	Jumlah sampel	Rata-rata jumlah <i>E. coli</i> (MPN/g)
Pasar modern	M1	7	500,0±315,7*
	M2	13	370,0±258,3*
	M3	9	575,5±380,3*
Total sampel pasar modern		29	481,8±318,1*
Pasar tradisional	T1	4	1100,0±0*
	T2	6	993,3±238,5*
	T3	7	1008,5±223,9*
Total sampel pasar tradisional		17	1033,9±154,2*

Simbol superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji-t ($p \leq 0,05$).

Lebih lanjut pada penelitian ini, rata-rata jumlah *E. coli* yang diperoleh dibandingkan dengan batas maksimum cemaran *E. coli* pada daging ayam yang ditetapkan dalam SNI 9159:2023. Presentase jumlah *E. coli* yang melebihi standar lebih banyak ditemukan pada pasar tradisional dibandingkan dengan pasar modern (Tabel 4).

Tabel 4 Presentase sampel daging ayam dari pasar tradisional dan pasar modern yang dibandingkan dengan batas maksimum cemaran *E. coli* berdasarkan SNI 3924:2023

Lokasi	Kode Pasar	Jumlah sampel	MPN <i>E. coli</i>	
			≤ Standar SNI	> Standar SNI
Pasar modern	M1	7	71%	29%
	M2	13	69%	31%
	M3	9	66%	34%
Total sampel pasar modern		29		
Pasar tradisional	T1	4	25%	75%
	T2	6	50%	50%
	T3	7	43%	57%
Total sampel pasar tradisional		17		

Keterangan: menurut SNI 3924:2023 standar maksimum cemaran *E. coli* 1x10¹ MPN/g.

Persentase jumlah *E. coli* pada daging ayam dari pasar modern tertinggi yang melebihi standar terdapat pada Pasar Modern M3 (34%). Persentase

jumlah *E. coli* pada daging ayam dari pasar tradisional tertinggi yang melebihi standar terdapat pada Pasar Tradisional T2 (75%).

PEMBAHASAN

Jumlah rata-rata *E. coli* pada daging ayam dari pasar modern dan tradisional di Kota Tangerang Selatan melebihi ambang batas cemaran mikroorganisme yang ditetapkan dalam SNI 9159:2023. Berdasarkan SNI 9159:2023 tentang Kriteria Mikrobiologis Pangan Asal Hewan yang menyatakan bahwa spesifikasi persyaratan mutu batas maksimum cemaran mikroba oleh *E. coli* pada karkas ayam sebesar 1×10^1 MPN/g (BSN 2023). Tingginya *E. coli* pada daging ayam menandakan bahwa daging memiliki kualitas yang buruk sehingga dapat menjadi tidak aman untuk dikonsumsi.

Persentase jumlah *E. coli* pada daging ayam dari pasar modern pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Juwita et al., (2014) yang menunjukkan persentase jumlah *E. coli* di Pasar Modern Kota Pekanbaru sebanyak 85% dan Sasmita et al., (2014) dengan jumlah *E. coli* di Pasar Swalayan Kota Denpasar sebanyak 90%. Persentase jumlah *E. coli* pada pasar tradisional pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Wardhana et al., (2021) di Pasar Tradisional Kota Surabaya yang menunjukkan jumlah *E. coli* sebanyak 66,7% dan Febrianti et al., (2022) di Pasar Tradisional Kota Mataram dengan jumlah *E. coli* sebanyak 40%.

Tingginya jumlah cemaran *E. coli* di pasar tradisional dapat disebabkan oleh daging ayam yang diletakkan pada suhu kamar dalam waktu yang lama dapat mengalami kerusakan. Jarak antara tempat pemotongan sampai daging terjual berbeda-beda antara satu pedagang dengan pedagang lainnya. Semakin lama jarak pemotongan dengan pemasaran maka kemungkinan kontaminasi *E. coli* dapat semakin tinggi. Hal ini dapat terjadi karena kontaminasi mikroorganisme pada daging ayam sudah terjadi sejak berada di tempat pemotongan sampai pendistribusian ke tempat penjualan. Keadaan pasar yang terbuka dan tidak memerhatikan aspek kebersihan daging ayam yang dijual juga dapat meningkatkan jumlah kontaminasi *E. coli*. Menurut Lawrie (2003), peningkatan jumlah mikroorganisme pada daging ayam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, kelembapan, dan ketersediaan oksigen. *E. coli* dapat tumbuh di lingkungan yang bersuhu 4–60°C serta biasanya hidup di tempat yang memiliki tingkat kelembapan tinggi.

Pasar modern yang ada di Kota Tangerang Selatan secara umum memiliki tempat penjualan yang bersih dan teratur. Tempat penjualan masing-

masing komoditi terpisah sesuai dengan jenisnya. Daging ayam yang dijual ditempatkan di atas meja keramik dan selalu dibersihkan oleh pedagang. Hal ini memungkinkan adanya cemaran *E. coli* pada daging ayam yang dijual tidak melebihi ambang batas yang telah ditetapkan SNI 9159:2023.

Pasar tradisional yang ada di Kota Tangerang Selatan secara umum memiliki tempat penjualan yang kotor, padat, dan kurang teratur, sehingga tidak adanya tempat penjualan daging tersendiri. Daging ayam yang dijual ditempatkan di atas meja yang terbuat dari keramik atau meja kayu yang beralaskan terpal dari plastik yang sangat jarang dibersihkan oleh pedagang. Kondisi ini dapat menjadi penyebab tingginya cemaran *E. coli* pada daging ayam yang dijual di pasar tradisional.

Menurut Fikri et al., (2017) cemaran *E. coli* pada daging ayam dapat disebabkan oleh sanitasi yang buruk pada kandang, kebersihan yang buruk pada tempat penampungan, serta higienitas peternak yang masih kurang baik. Proses penyajian daging yang kurang memperhatikan sanitasi merupakan penyebab dari cemaran *E. coli* pada daging ayam di pasar (Fikri et al., 2018). Tingginya cemaran *E. coli* pada daging ayam di pasar dapat disebabkan karena kurangnya kebersihan alat-alat yang digunakan untuk menangani daging serta sumber air yang digunakan kotor dan tidak mengalir (Sugioto et al., 2015).

Daging yang diletakkan bercampur dengan bagian jeroan dapat juga menjadi sumber cemaran *E. coli* pada daging ayam (Kartikasari et al., 2019). Cemaran *E. coli* pada daging ayam juga disebabkan oleh proses pencabutan bulu dan pengeluaran jeroan yang tidak benar karena bulu rentan terkontaminasi oleh feses ketika ayam masih hidup (Nurhadi, 2012).

Ashbolt et al. (2001) menyatakan, *E. coli* merupakan bakteri indikator sanitasi dan hygiene personal. Bakteri *E. coli* secara normal berada dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Adanya *E. coli* pada pangan menunjukkan bahwa dalam satu atau lebih tahap pengolahan pangan tersebut pernah mengalami kontak dengan kotoran yang berasal dari usus manusia dan hewan. Terdapat strain *E. coli* yang patogen dan non patogen. Strain *E. coli* non patogen banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal dan berperan dalam pencernaan pangan dengan menghasilkan vitamin K dari bahan yang belum dicerna dalam usus besar.

Bakteri *E. coli* patogen yang menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan dibedakan menjadi enam virotipe, yaitu enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) banyak menyebabkan diare pada turis yang melakukan perjalanan ke negara lain, enteropatogenic *Escherichia coli* (EPEC) yang banyak menyebabkan

diare pada anak-anak, *enteroinvasif Escherichia coli* (EIEC) menyebabkan *Shigella-like dysentery*, *diffusely adherent Escherichia coli* (DAEC) yang merupakan penyebab diare pada anak, *enteroaggregatif Escherichia coli* (EAEC) dikaitkan dengan diare persisten pada anak-anak di negara berkembang, dan *enterohaemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) yang menyebabkan gastroenteritis dan *hemolytic-uremic syndrome* (HUS) (Andreozzi dan Uhlich, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Xiaoli et al., (2018), menunjukkan adanya *E. coli* non patogen dapat meningkatkan produksi toksin dari *E. coli* patogen. Menurut Ishii dan Sadowsky (2008), keberadaan *E. coli* dalam jumlah yang banyak pada makanan merupakan indikator keberadaan *E. coli* patogen.

Peningkatan sanitasi lingkungan dan pengolahan daging ayam dapat mencegah cemaran *E. coli* pada daging ayam yang akan dikonsumsi (Selfiana et al., 2017). Penerapan *hazard analysis and critical control point* (HACCP), *good agricultural practices*, dan *good handling practices* yang baik harus dilakukan untuk menghasilkan pangan yang aman, bermutu dan bergizi (Djaafar dan Rahayu, 2007).

Simpulan penelitian ini yaitu jumlah *E. coli* pada daging ayam di pasar modern nyata lebih rendah ($p < 0,05$) dari pasar tradisional. Rata-rata daging ayam yang dijual memiliki jumlah *E. coli* melebihi batas maksimum cemaran mikroba yang telah ditetapkan dalam SNI 9159:2023 tentang Kriteria Mikrobiologis Pangan Asal Hewan. Pasar modern sudah menerapkan hygiene dan sanitasi yang lebih baik dibandingkan dengan pasar tradisional.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini”.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreozzi E, Uhlich GA. 2020. PchE regulation of *Escherichia coli* O157:H7 flagella, controlling the transition to host cell attachment. *International Journal of Molecular Sciences*. 21(13):1-16.
- Ashbolt NJ, Grabow WOK, Snozzi M. 2001. *Indicators of Microbial Water Quality*. Di dalam L. Fewtrell and J. Bartram (Eds). *Water Quality: Guidelines, Standards and Health*. WHO. London(UK): IWA Publ.
- Bakara VFS, Tahsin M, Hasnudi. 2014. Analisis bakteri *Salmonella* sp. pada daging ayam potong yang dipasarkan pada pasar tradisional dan pasar modern di Kota Medan. *Jurnal Peternakan Intergratif*. 3(1):71-83.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu, serta Hasil Olahannya*. SNI No. 2897-2008. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2023. *Kriteria Mikrobiologis Pangan Asal Hewan*. SNI No. 9159-2023. Jakarta: BSN.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2023. *Karkas dan Daging Ayam Ras*. SNI No. 3924-2023. Jakarta: BSN.
- Dash SK, Chakraborty SP, Mandal D, Roy S. 2012. Isolation and characterization of multi drug resistant uropathogenic *Escherichia coli* from urine sample of urinary tract infected patients. *International Journal Life Science and Pharmacy Research*. 2(1):25-39.
- [DISPERINDAG] Dinas Perindustrian dan Perdagangan. 2017. *Data Pasar Kota Tangerang Selatan*. Dinas Perindustrian dan Perdagangan. Tangerang Selatan: Dinas Perindustrian dan Perdagangan.
- Djaafar TF, Rahayu S. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2):67-75.
- Febrianti D, Agustin ALD, Ningtyas NSII. 2022. Deteksi bakteri *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di pasar tradisional Kota Mataram. *Mandalika Veterinary Journal*. 2(2):34-41.
- Fikri F, Hamid IS, Purnama MTE. 2017. Uji organoleptis, pH, uji eber dan cemaran bakteri pada karkas yang diisolasi dari kios di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 1(1):23-27.
- Fikri F, Purnama MTE, Saputro AL, Hamid IS. 2018. Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* spp pada karkas sapi di rumah potong hewan di Banyuwangi dan resistensi terhadap antibiotika. *Jurnal Sain Veteriner*. 36(1):123-128.
- Hajrawati, Fadliah M, Wahyuni, Arif II. 2016. Kualitas fisik, mikrobiologis dan organoleptik daging ayam broiler pada pasar tradisional di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 04(3):386-389.
- Haq AN. 2019. Jumlah *Escherichia coli* dalam kulit ayam pedaging asal tempat pemotongan dan tempat penjualan di wilayah Bogor [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ibrahim, Jumriani, Irnawaty KK. 2017. Tingkat cemaran bakteri *Staphylococcus aureus* pada daging ayam yang dijual di Pasar Tradisional Makasar. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 3(3):169-181.
- Ishii S, Sadowsky MJ. 2008. *Escherichia coli* in the environment: implications for water quality and human health. *Japan Society of Mechanical Engineers*. 23(2):101-108.
- Javadi A, Safarmashaei S. 2011. Microbial profile of marketed broiler meat. *Middle East Journal of Scientific Research*. 9(5):652-656.

- Juwita U, Haryani Y, Jose C. 2014. Jumlah bakteri Coliform dan deteksi *Escherichia coli* pada daging ayam di Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 1(2):48-55.
- Kartikasari AM, Hamid IS, Purnama MTE, Damayanti R, Fikri F, Praja RN. 2019. Isolasi dan identifikasi bakteri *Escherichia coli* kontaminan pada daging ayam broiler di rumah potong ayam Kabupaten Lamongan. *Jurnal Medik Veteriner*. 2(1):66-71.
- Lawrie RA. 2003. *Ilmu Daging*. Edisi Ke-5. Diterjemahkan oleh Parakkasi, A dan Amwila Y. Jakarta(ID): Universitas Indonesia Press. hlm 1-377.
- MacWilliams MP. 2009. *Indole Test Protocol*. Washington (DC): American Society for Microbiology.
- Martin SW, Meek AH, Willeberg P. 1987. *Veterinary Epidemiology Principles and Methods*. Ames (IA): Iowa State University Pr.
- Nurhadi M. 2012. *Kesehatan Masyarakat Veteriner (Higiene Bahan Pangan Asal Hewan dan Zoonosis)*. Yogyakarta (ID): Gosyen Publishing.
- [PUSDATIN] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2022. Outlook Komoditas Peternakan Daging Ayam. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Sasmita Y, Suaraja IGK, Rudyanto MD. 2014. Cemaran *Escherichia coli* pada daging broiler yang disimpan di showcase di swalayan di Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*. 3(1): 68-72.
- Selfiana DR, Rastina R, Ismail I, Thasmi CN, Darniati D, Muttaqien M. 2017. Jumlah cemaran *Escherichia coli* pada daging ayam broiler di Pasar Rukoh, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1(2):148-154.
- Suardana IW, Swacita IB. 2009. *Higiene Makanan*. Bali: Udayana University Pr.
- Sugioto, Adhianto K, Wanniatie V. 2015. Kandungan mikroba pada daging sapi dari beberapa pasar tradisional di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(2):27-30.
- Suprayogo D, Suarjana IGK, Rudyanto MD. 2014. Lama penyimpanan daging broiler terhadap jumlah cemaran Coliform pada showcase pasar-pasar swalayan di Denpasar. *Indonesia Medicus Veterinus*. 3(2):92-98.
- Syahrudin M, Suarjana KGI, Rudyanto DM. 2014. Angka lempeng total bakteri pada broiler asal swalayan di Denpasar dan Kabupaten Bandung. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 3(2):107-111.
- Wardhana DK, Safitri DA, Annisa S, Effendi MH, Harijani N. 2021. Deteksi cemaran *Escherichia coli* dengan metode most probable number (MPN) pada daging ayam di pasar Kota Surabaya. *Jurnal Medik Veteriner*. 4(1):118-124.
- Xiaoli L, Figler HM, Banerjee KG, Hayes CS, Dudley EG. 2018. Nonpathogenic *Escherichia coli* enhance Stx2a production of *E. coli* O157: H7 through both bamA-dependent and independent mechanisms. *Frontiers in Microbiology*. 9(1325):1-13.